

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/AT2003/000327



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY (Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference H3544 WO	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/IPEA/416
International application No. PCT/AT2003/000327	International filing date (<i>day/month/year</i>) 31 October 2003 (31.10.2003)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 31 October 2002 (31.10.2002)	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F16D 48/00			
Applicant MAGNA STEYR POWERTRAIN AG & CO KG et al.			

<p>1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p>3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (<i>sent to the applicant and to the International Bureau</i>) a total of <u>14</u> sheets, as follows:</p> <p><input type="checkbox"/> sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).</p> <p><input type="checkbox"/> sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (<i>sent to the International Bureau only</i>) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) _____, containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).</p>	
<p>4. This report contains indications relating to the following items:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Box No. I Basis of the report</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. II Priority</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. IV Lack of unity of invention</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. VI Certain documents cited</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. VII Certain defects in the international application</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. VIII Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 27 May 2004 (27.05.2004)	Date of completion of this report 09 July 2004 (09.07.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/AT2003/000327

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

- ☐ This report is based on translations from the original language into the following language _____, which is language of a translation furnished for the purpose of:
- ☐ international search (under Rules 12.3 and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4)
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3)

2. With regard to the elements of the international application, this report is based on (replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report):

- ☒ The international application as originally filed/furnished
- ☒ the description:
- pages _____, as originally filed/furnished
- pages* 1-9 received by this Authority on 27 May 2004 (27.05.2004)
- pages* _____ received by this Authority on _____
- ☒ the claims:
- pages _____, as originally filed/furnished
- pages* _____, as amended (together with any statement) under Article 19
- pages* 1-9 received by this Authority on 27 May 2004 (27.05.2004)
- pages* _____ received by this Authority on _____
- ☒ the drawings:
- pages _____, as originally filed/furnished
- pages* 1/2-2/2 received by this Authority on 27 May 2004 (27.05.2004)
- pages* _____ received by this Authority on _____
- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) – see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/figs _____
- ☐ the sequence listing (specify): _____
- ☐ any table(s) related to sequence listing (specify): _____

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/figs _____
- ☐ the sequence listing (specify): _____
- ☐ any table(s) related to sequence listing (specify): _____

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/AT 03/00327

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Reference is made to the following documents:

D1: EP-A-0 348 270 (RENAULT) 27 December 1989 (1989-12-27)

1. Claim 1

1.1 Prior art

D1, which is considered the closest prior art, discloses an actuator according to the preamble of claim 1.

1.2 Problem

The problem addressed by the present invention can therefore be considered that of producing an actuator that is able to control a clutch more quickly.

1.3 Solution

The invention solves this problem by the quick drain valve/check valve and the reversible electric

motor/pump unit, as described in the characterising portion of claim 1.

This solution is neither known nor obvious from the available prior art, and the subject matter of claim 1 is therefore novel and inventive.

2. Claims 2-9

Dependent claims 2-9 relate to further embodiments of the invention.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 12 JUL 2004

WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts H 3544 WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/AT 03/00327	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 31.10.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 31.10.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F16D48/00		
Anmelder MAGNA STEYR POWERTRAIN AG & CO KG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 14 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 27.05.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 09.07.2004
Name und Postanschrift der mit der Internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Foulger, M Tel. +49 89 2399-2960 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-9 eingegangen am 27.05.2004 mit Schreiben vom 25.05.2004

Ansprüche, Nr.

1-9 eingegangen am 27.05.2004 mit Schreiben vom 25.05.2004

Zeichnungen, Blätter

1/2-2/2 eingegangen am 27.05.2004 mit Schreiben vom 25.05.2004

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/AT 03/00327

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-9 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-9 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-9 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: EP-A-0 348 270 (RENAULT) 27. Dezember 1989 (1989-12-27)

1. Anspruch 1

1.1 Stand der Technik

Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart einen Aktuator nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

1.2 Aufgabe

Die mit vorliegender Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, einen Aktuator zu schaffen, der eine Kupplung schneller steuern kann.

1.3 Lösung

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Schnellablassventil-Rückschlagventil Anordnung und die umsteuerbare Elektromotor-Pumpe-Einheit, wie im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 beschrieben.

Diese Lösung ist aus dem vorliegenden Stand der Technik weder bekannt noch wird sie durch ihn nahegelegt, daher ist der Gegenstand des Anspruchs 1 neu und erfinderisch.

2. Ansprüche 2-9

Die abhängigen Ansprüche 2-9 betreffen weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung.

5

10

15

EINFACHWIRKENDER AKTUATOR MIT
SCHNELLÖFFNENDEM HYDRAULIKVENTIL
ZUR STEUERUNG EINER KUPPLUNG

- Die Erfindung betrifft einen einfachwirkenden Aktuator für die Steuerung einer Reibungskupplung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, mit
- 20 einer den Anpressdruck der Kupplung erzeugenden Zylinder-Kolben-Einheit, wobei eine steuerbare Elektromotor-Pumpe-Einheit ein Druckmedium bereitstellt und über eine selbststeuernde Ventileinheit mit der Zylinder-Kolben-Einheit in Verbindung steht, sodass die Kupplung durch Ansteuern der Pumpe gesteuert ist. Dabei kann es sich sowohl um Kupplun-
- 25 gen zum Sperren eines Differentiales als auch um Kupplungen zur Steuerung des einer Achse oder einem Rad zugewiesenen Drehmomentes handeln. Der Aktuator wirkt in Schließrichtung der Kupplung, in Öffnungsrichtung wirkt eine kupplungsinterne Kraft, etwa eine Feder.
- 30 Die Anforderungen an die Steuerbarkeit von Reibungskupplungen sind bei Anwendungen im Kraftfahrzeug sehr hoch, sowohl hinsichtlich der Genauigkeit der Einstellung eines bestimmten Drehmomentes als auch hinsichtlich der Geschwindigkeit der Steuerung. Letzteres besonders beim Lösen der Kupplung, etwa bei einem ABS- oder ESB-Eingriff. Dazu
- 35 kommt noch die Forderung nach Eigensicherheit. Das bedeutet, dass sich bei Systemausfall der sicherste Zustand (meist ist das gelöste Kupplung) von selbst einstellen soll.

5

Nach dem allgemeinen Stand der Technik wird der für derartige Kupplungen erforderliche Anpressdruck entweder mechanisch oder hydraulisch aufgebracht. Im ersteren Fall finden beispielsweise Rampenringe Verwendung, für deren Verdrehen dann wohl eine elektrische Kraftquelle eingesetzt wird. Derartige Mechanismen sind, alleine schon wegen der großen Zahl an Teilen mit ihren Reibungen und Spielen, nachteilig.

Bei hydraulischer Betätigung mittels einer externen Pumpe ist die für die Zusammenarbeit mit einer Elektronik erforderliche Schaltgeschwindigkeit nur mit groß dimensionierter Elektromotor-Pumpe-Einheit zu erreichen, was sich aus Gründen von Gewicht und vor allem Stromverbrauch verbietet. Ausserdem ist ein Druckspeicher und ein angesteuertes Regelventil erforderlich. Wird statt dessen eine mit den Kupplungsteilen mitrotierende drehzahldifferenzabhängige Pumpe verwendet, so muss die Ansteuerung auf einen rotierenden Teil übertragen werden, was aufwendig und nachteilig ist. Es besteht auch das Problem, dass bei geringer Drehzahldifferenz der zum Steuern erforderliche Druck nicht zur Verfügung steht.

Dazu kommt noch, dass bei etwas längerem Betrieb mit einem bestimmten zu übertragenden Drehmoment der auf die Kupplung wirkende Druck des Druckmediums gehalten werden muss, was bei einer nicht steuerbaren Elektromotor-Pumpe-Einheit hohe Umlaufverluste bedeutet. Bei allen bekannten Systemen lässt sowohl Ausrückgeschwindigkeit als auch Eigensicherheit zu wünschen übrig.

30

Aus der EP 348 270 ist ein gattungsgemäßer Aktuator bekannt, bei dem die Steuerung mittels einer nicht reversierbaren Motor-Pumpe-Einheit erfolgt. Die selbststeuernde Ventileinheit enthält nebst einem Schnellab-

- 5 lassventil einen Differentialschieber, der das Schnellablassventil nur bei ausreichender Durchströmgeschwindigkeit des von der Pumpe geförderten Fluids geschlossen hält. Der Energieverbrauch ist somit erheblich, wenn in der Zylinder-Kolben-Einheit der Druck gehalten werden soll.
- 10 Weiters ist in der nicht vorveröffentlichten EP 1 256 478 eine reversierbar steuerbare Pumpe und ein Schnellablassventil vorgeschlagen, das auf die Differenz zwischen dem von der Pumpe erzeugten und dem in der Zylinder-Kolben-Einheit herrschenden Druck anspricht. Um ein schnelles Öff-
- 15 derlich, der aber ein Halten des Druckes in der Zylinder-Kolben-Einheit mit geringer bis gar keiner Förderung unmöglich macht.

Es ist daher Ziel der Erfindung, einen Aktuator vorzuschlagen, der die erwähnten Nachteile nicht hat, der somit schnell, eigensicher, einfach und

20 billig ist, der es erlaubt, mit minimaler Pumpenförderung die Kupplung eingerückt zu halten.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass die selbststeuernde Ventileinheit enthält: ein Schnellablassventil, das auf den auf der ihm zuge-

25 kehrten Seite der Pumpe herrschenden Druck anspricht, und ein Rückschlagventil zwischen den beiden Einheiten, das eine Strömung nur in Richtung von der Elektromotor-Pumpe-Einheit zur Zylinder-Kolben-Einheit zulässt und dass die Elektromotor-Pumpe-Einheit umsteuerbar ist, wobei sie im umgesteuerten Zustand in Gegenrichtung fördert, wodurch

30 das Öffnen des Schnellablassventiles beschleunigt wird. Es wird also über die Steuerung des Elektromotors, die sehr schnell und exakt sein kann, die Kupplung betätigt. Die hydraulische Übertragung erfolgt über die selbststeuernde Ventileinheit, die ohne Ansteuerung von außen sicherstellt, dass

- 5 die Kupplung schnell öffnbar ist und dafür sorgt, dass sie bei Ausfall der Elektrik von selbst in ihre sichere (ausgekuppelte) Stellung zurückkehrt. Denn das Ventil öffnet, wenn der Pumpendruck ganz wegfällt. Dazu weist die selbststeuernde Ventileinheit das Schnellablassventil auf, auf das nur der auf der ihm zugekehrten Seite der Pumpe herrschende Druck einwirkt,
- 10 und kein Differenzdruck.

In einer praktischen Ausführung besteht das Schnellablassventil aus einer Büchse und einem darin federunterstützten Schieber, welche Büchse zu-

mindest eine erste Öffnung hat, durch die Druckmedium aus der Zylinder-

15 Kolben-Einheit abströmen kann, und welcher Schieber zwischen einer ersten Stellung, in der er die Öffnung freigibt und einer zweiten Stellung, in der er die Öffnung verdeckt verschiebbar ist (Anspruch 2). In einer Ausführungsform überwiegt in der ersten Stellung die Federkraft und in der zweiten die von dem Druckmedium auf den Schieber ausgeübte Kraft

20 (Anspruch 3).

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Schieber des Schnellablassventiles als Kolben ausgebildet, der in der Büchse einen ersten und einen zweiten Raum bildet, wovon der erste Raum über die Öffnung mit

25 Zylinder-Kolben-Einheit verbindbar ist und über einen Abfluss verfügt, und wovon der zweite Raum mit der Elektromotor-Pumpe-Einheit in Verbindung steht (Anspruch 4). Die Zufuhr von Druckmedium zur Zylinder-Kolben-Einheit erfolgt somit unter Umgehung des Schnellablassventiles über das Rückschlagventil, dessen Feder entsprechend dimensioniert ist.

30 Auf den Kolben wirkt ein statischer Druck. Dadurch kann bei ausreichender Dichtung in der Zylinder-Kolben-Einheit für einige Zeit der Druck ohne Nachlieferung von der Pumpe gehalten werden.

- 5 In einer weitergebildeten Ausführungsform ist das Rückschlagventil im Schieber enthalten, wozu der Schieber mindestens eine zweite Öffnung aufweist, die in einer Stellung des Schiebers mit der mindestens einen ersten Öffnung in Deckung ist, in der der Schieber die Verbindung zwischen der ersten Öffnung und dem Abfluss unterbindet (Anspruch 5). Dadurch
- 10 wird der Raumbedarf minimiert und es ist von vorne herein sichergestellt, dass die Lieferung von Druckmedium an die Zylinder-Kolben-Einheit erst beginnt, wenn die Öffnungen für den Ablass bereits geschlossen sind.

Die Elektromotor-Pumpe-Einheit ist umsteuerbar, wodurch das Ablassen

15 beschleunigt wird. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder die Feder unterstützt die Bewegung des Schiebers in die Ablass-Stellung (Anspruch 6) oder die Feder wird durch die Förderung in Gegenrichtung überwunden (Anspruch 7). In beiden Fällen erfolgt das Ablassen (=Öffnen der Kupplung) durch Umsteuerung der Pumpe sehr schnell.

20

Vorzugsweise ist für die Steuerung der Elektromotor-Pumpe-Einheit ein Regler vorgesehen, der als Eingangssignale einen dem Druck in der Zylinder-Kolben-Einheit entsprechenden Sollwert und einen diesem Druck entsprechenden Istwert erhält (Anspruch 8). Ein entsprechender Wert kann

25 auch das Drehmoment, oder eine fahrdynamische Größe des Fahrzeuges sein.

Um alle Sicherheitsanforderungen bei geringstem Kraftverbrauch zu erfüllen, sind die Feder des Schnellablassventiles und die Feder des Rückschlagventiles so bemessen, dass bei steigendem Druck des Druckmedi-

30 ums zuerst die Abflussöffnung geschlossen wird und erst dann das Rückschlagventil öffnet (Anspruch 9). Das bedeutet auch, dass bei Druckabfall

- 5 zuerst das Rückschlagventil schließt und dann erst das Schnellablassventil öffnet.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

- 10 Fig. 1: Ein Schema einer ersten Ausführungsform,
Fig. 2: eine Variante der ersten Ausführungsform,
Fig. 3: ein Schema einer zweiten Ausführungsform,

In Fig. 1 ist summarisch eine Zylinder-Kolben-Einheit mit 1, eine Ventil-
15 Einheit mit 2 und eine Elektromotor-Pumpe-Einheit mit 3 bezeichnet. In der Zylinder-Kolben-Einheit 1 ist ein Druckraum 4, der über eine Leitung 6 mit der Ventil-Einheit 2 in Verbindung steht, wobei das im Druckraum 4 enthaltene Druckfluid auf einen Kolben 5 wirkt. Dieser Kolben 5 ist Teil einer nicht dargestellten Reibungskupplung oder stets mit dieser direkt in
20 Verbindung. In der Reibungskupplung wirkt die vom Kolben 5 gegen die Kraft eine nicht dargestellten Feder ausgeübte Kraft auf die Kupplungsscheiben. Bei steigendem Druck steigt das von der Kupplung übertragene bzw. ausgeübte Drehmoment.

- 25 Die Ventileinheit 2 enthält ein Schnellablassventil 8 und ein Rückschlagventil 9. Letzteres hat eine von einer Feder 9' gegen einen Sitz gedrückte Kugel 9'. Das Schnellablassventil 8 wird gebildet von einer Büchse 10 mit mindestens einer Öffnung 11, welche Öffnung über die Leitung 6 mit dem Druckraum 4 in Verbindung steht, und von einem in der Büchse 10 ver-
30 schiebbaren Kolben 12. Der Kolben 12 trennt einen ersten Druckraum 13 von einem zweiten Raum 17. Der erste Raum 13 steht über eine Ablassleitung 15 mit einem Sumpf 16 in Verbindung, aus dem die Elektromotor-Pumpe-Einheit 3 Fluid ansaugt bzw. in

5 das sie Fluid fördert. An den zweiten Raum 17 ist eine Druckleitung 18
angeschlossen, die ihrerseits die Verbindung zwischen der Elektromotor-
Pumpe-Einheit 3 und - über das Rückschlagventil 9 - zum Druckraum 4
herstellt.

- 10 Die Elektromotor-Pumpe-Einheit 3 besteht aus einer Pumpe für das
Druckfluid und aus einem Motor 20, der von einem Regler 21 angesteuert
wird. Dieser seinerseits erhält als Eingangssignal einen von einem Druck-
sensor 22 ermittelten Istwert und über eine Leitung 23 einen Sollwert,
welche Werte jeweils dem Anpressdruck bzw. dem von der Kupplung
15 übertragenen beziehungsweise zu übertragenden Drehmoment entspre-
chen.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Anordnung ist die Folgende: In der
in Fig. 1 abgebildeten Stellung fördert die Elektromotor-Pumpe-Einheit 3
20 entweder überhaupt nicht oder mit einem Druck, der nicht ausreicht, um
das Rückschlagventil 9 zu öffnen, oder das Schnellablassventil 8 zu
schließen. Im Druckraumventil 4 herrscht kein Druck, die nicht dargestell-
te Kupplung ist somit nicht beaufschlagt, überträgt also kein Drehmo-
ment. Steigt nun der Druck des von der Pumpe 19 gelieferten Druckme-
25 diums in der Leitung 18, so wirkt dieser im zweiten Raum 17 auf die Un-
terseite des als Kolben ausgebildeten Schiebers 12 gegen die Kraft der Fe-
der 14. Überschreitet dieser Druck einen bestimmten Wert, schließt der
Schieber 12 die Öffnung 11 und damit den Abfluss aus dem Druckraum 4.
Erst, wenn Öffnung 11 ganz geschlossen ist, öffnet sich das Rückschlag-
30 ventil 9, Druckfluid kann in den Druckraum strömen und die Kupplung
entsprechend ansteuern.

5 Wird die Pumpe 19 nun plötzlich angehalten, so sinkt der auf den Schieber 12 wirkende Druck, dieser wird von der Feder 14 abwärts gedrückt, wodurch die Öffnungen 11 wieder frei werden und das Druckfluid aus dem Druckraum 4 in den Sumpf 16 entweichen kann. Wird die Elektromotor-Pumpe-Einheit 3 so umgesteuert, dass sich auch der Fördersinn
10 umkehrt, die Pumpe 19 also aus der Druckleitung 18 in den Sumpf 16 fördert, so entsteht unter dem Schieber 12 ein Unterdruck, der dessen Abwärtsbewegung erheblich beschleunigt. Dann wird bei umsteuern des Motors 20 die Kupplung augenblicklich ganz geöffnet, wie es zum Beispiel im Falle einer ABS-Bremse gefordert ist.

15

Wenn der Druckraum unter Druck steht und die Elektromotor-Pumpe-Einheit 3 stillsteht, so bleibt bei guter Abdichtung der Druck noch für eine Weile erhalten. Das heißt, dass bei stationärem Betrieb mit eingerückter Kupplung die Elektromotor-Pumpe-Einheit 3 nur den Druck halten muss,
20 damit der Schieber geschlossen bleibt. Dabei ist die Fördermenge beinahe Null, da Leckage überwiegend im Inneren der Pumpe stattfindet. Damit wird eine erhebliche Energieeinsparung erzielt.

Die Variante der Fig. 2 unterscheidet sich von der vorhergehenden nur
25 dadurch, dass nicht die Feder 14 gegen den von der Pumpe ausgeübten Druck wirkt, sondern die Feder 14' in derselben Richtung wirkt wie der von der Pumpe ausgeübte Druck. Ansonsten ist die Ventileinheit gleich. Hier muss die Pumpe zum Ablassen umgesteuert werden.

30 Die Ausführungsform der Fig. 3 unterscheidet sich von der der Fig. 1 nur dadurch, dass das Rückschlagventil in das Innere des Schiebers verlegt ist. Die Büchse 10 mit Öffnung 11 ist unverändert, in ihr befindet sich der Schieber bzw. Kolben 32, in dessen Innenraum 33 das Rückschlagventil

5 29 eingebaut ist. Es besteht aus einer Kugel 29' und einer Feder 29''. Weiters hat der Schieber 32 eine zweite Öffnung 34, die ab einem gewissen Druck des Druckmediums und einer gewissen Stellung des Schiebers 32 mit den ersten Öffnungen 11 zur Deckung kommen. Bei ansteigendem Druck des Druckfluids wird zunächst der Schieber 32 aufwärts bewegt, bis
10 die erste Öffnung 11 abgedeckt und so der Druckraum 4 abgeschlossen ist; bei weiterem Anstieg öffnet sich das Rückschlagventil 29 und Fluid gelangt durch die mittlerweile zur Deckung gekommenen Öffnungen 11,34 in den Druckraum 4. Bei dieser Anordnung ist ohne besondere Abstimmung der Federn sichergestellt, dass zuerst der Druckraum abgeschlossen
15 und erst dann mit Druckmedium befüllt wird.

Insgesamt wird auf die beschriebene Weise eine Steuerung von Kupplungen im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges ermöglicht, die sehr kurze Schaltzeiten, die genaue Einstellung eines zu übertragenden Sperr- bzw.
20 Kupplungsmomentes, einen geringen Energiebedarf zum Halten des eingestellten Momentes und Eigensicherheit (bei Systemausfall wird kein Drehmoment übertragen), miteinander verbinden, all das mit einer sehr einfachen und billigen Anordnung.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Einfachwirkender Aktuator für die Steuerung einer Reibungskupplung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, mit einer den Anpressdruck der Kupplung erzeugenden Zylinder-Kolben-Einheit, wobei eine steuerbare Elektromotor-Pumpe-Einheit (3) ein Druckmedium bereitstellt und über
20 eine selbststeuernde Ventileinheit (2) mit der Zylinder-Kolben-Einheit (1) in Verbindung steht, sodass die Kupplung durch Ansteuern der Elektromotor-Pumpe-Einheit (3) gesteuert ist, dadurch **gekennzeichnet**, dass die selbststeuernde Ventileinheit (2) enthält: ein Schnellablassventil (8; 8'; 28; 38), das auf den auf der ihm zugekehrten Seite der Pumpe herrschenden
25 Druck anspricht, und ein Rückschlagventil (9; 29) zwischen den beiden Einheiten (1,3), das eine Strömung nur in Richtung von der Elektromotor-Pumpe-Einheit (3) zur Zylinder-Kolben-Einheit (1) zulässt und dass die Elektromotor-Pumpe-Einheit (3) umsteuerbar ist, wobei sie im umgesteuerten Zustand in Gegenrichtung fördert, wodurch das Öffnen des Schnell-
30 ablassventiles beschleunigt wird.

2. Aktuator nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Schnellablassventil (8; 8'; 28) aus einer Büchse (10; 10') und einem darin federunterstützten Schieber (12; 12'; 32) besteht, welche Büchse zumindest eine erste Öffnung (11; 11') hat, durch die Druckmedium aus der Zy-
35

- 5 linder-Kolben-Einheit (1) abströmen kann, und welcher Schieber (12; 12'; 32) zwischen einer ersten Stellung, in der er die Öffnung (11; 11') freigibt und einer zweiten Stellung, in der er die Öffnung (11; 11') verdeckt, verschiebbar ist.
- 10 3. Aktuator nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass, in der ersten Stellung des Schiebers (12; 32) die Kraft der Feder (14; 14) und in der zweiten Stellung die von dem Druckmedium auf ihn ausgeübte Kraft überwiegt.
- 15 4. Aktuator nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Schieber des Schnellablassventiles (8; 28) als Kolben (12; 12'; 32) ausgebildet ist, der in der Büchse (10) einen ersten (13; 13') und einen zweiten (17; 17') Raum bildet, wovon der erste Raum (13; 13') über die Öffnung (11; 11') mit der Zylinder-Kolben-Einheit (1) verbindbar ist und über
20 einen Abfluss (15) verfügt, und wovon der zweite Raum (17) mit der Elektromotor-Pumpe-Einheit (3) in Verbindung steht.
5. Aktuator nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Rückschlagventil (29) im Schieber (32) enthalten ist, wozu der Schieber
25 (32) mindestens eine zweite Öffnung (34) aufweist, die in einer Stellung des Schiebers mit der mindestens einen ersten Öffnung (11) in Deckung ist, in welcher Stellung der Schieber (32) die Verbindung zwischen der ersten Öffnung (11) und dem Abfluss (15) unterbindet (Fig. 3).
- 30 6. Aktuator nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Wirkung der Feder (14) die Bewegung des Schiebers (12; 32) in die erste Stellung unterstützt.

- 5 7. Aktuator nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Wirkung der Feder (14') auf den Schieber (12') durch die Förderung in Gegenrichtung überwunden werden muss, um ihn in die erste Stellung zu bringen.
- 10 8. Aktuator nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass für die Steuerung der Elektromotor-Pumpe-Einheit (3) ein Regler (21) vorgesehen ist, der einen dem Druck Zylinder-Kolben-Einheit entsprechenden Sollwert und einen dem Druck Zylinder-Kolben-Einheit entsprechenden Istwert als Eingangssignale erhält.
- 15
9. Aktuator nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Feder (14; 14) des Schnellablassventiles (8; 28) und die Feder des Rückschlagventiles (9"; 29") so bemessen sind, dass bei steigendem Druck des Druckmediums zuerst die Abflussöffnung (11) geschlossen und erst dann
- 20 das Rückschlagventil (9; 29) geöffnet wird.

1 / 2

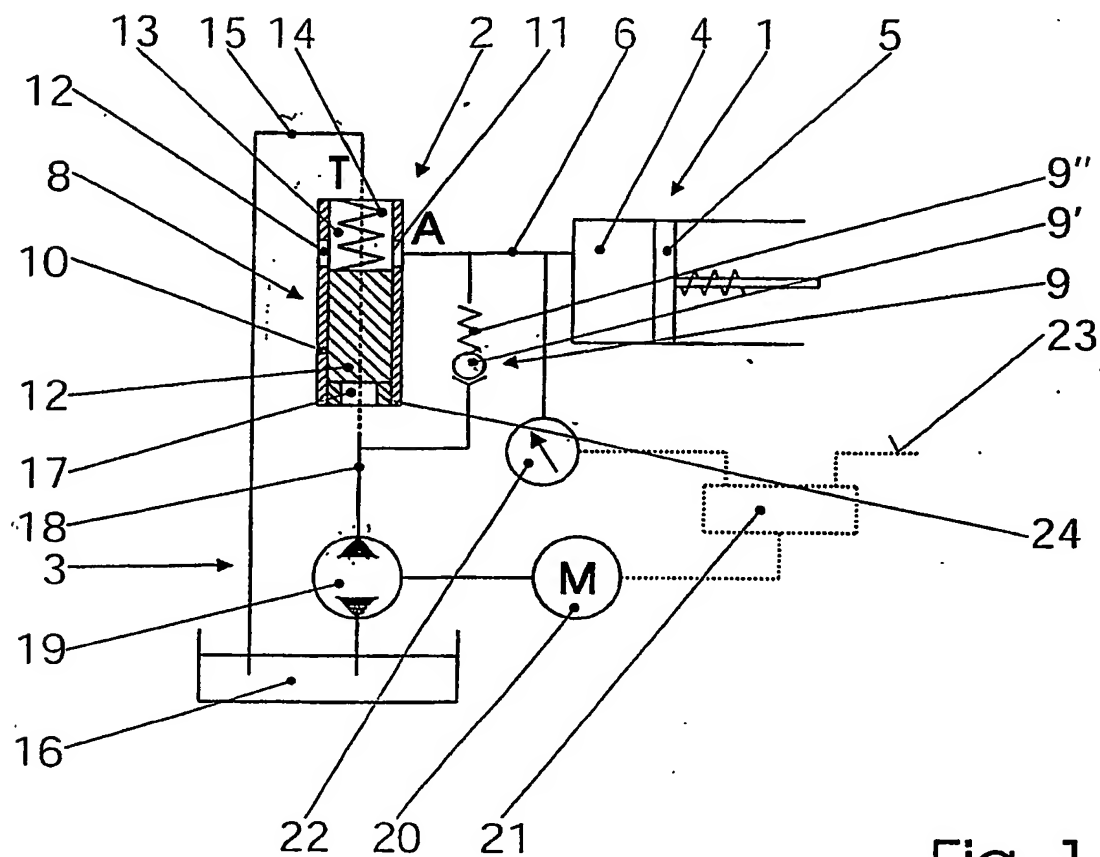


Fig. 1

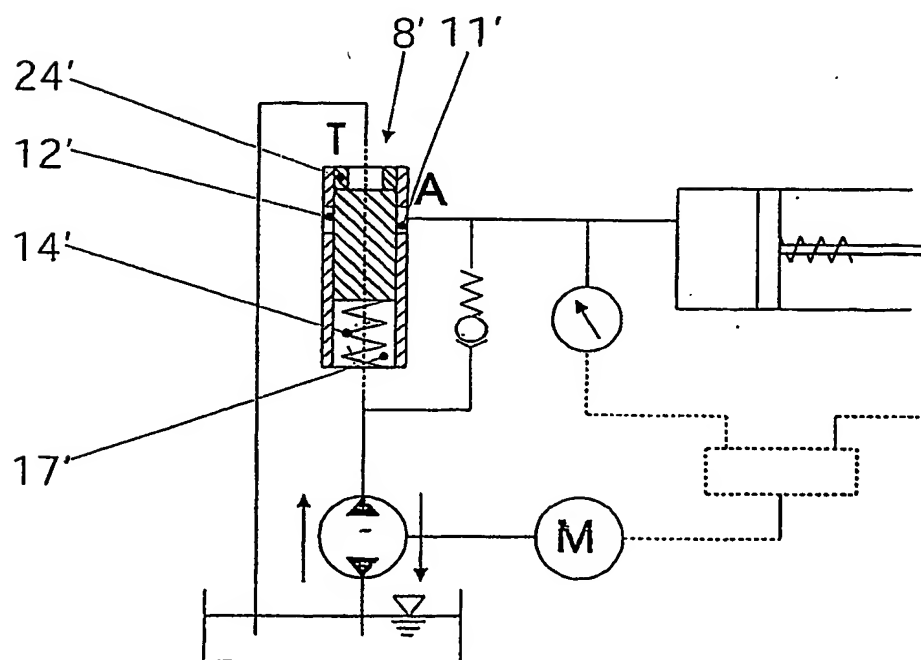


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

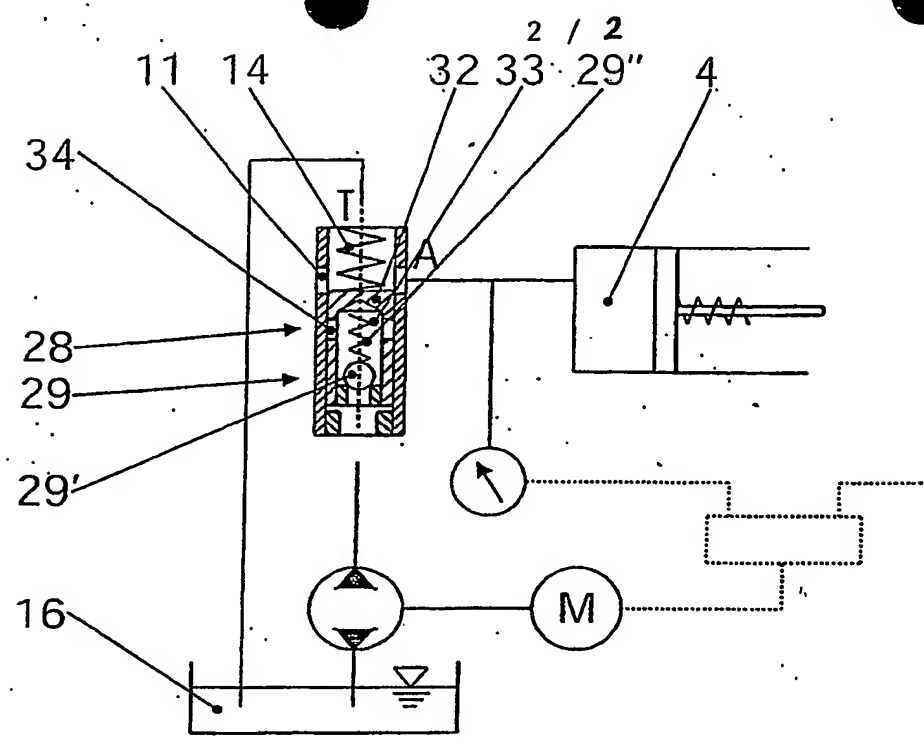


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY